

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) *Publication number :* 2002-353025

(43) *Date of publication of application :* 06.12.2002

---

(51) *Int.Cl.* ***H01F 7/02***  
***B22F 1/00***  
***B22F 3/00***  
***B22F 9/10***  
***H01F 1/08***

---

(21) *Application number :* 2001-159342

(71) *Applicant :* ***SANEI KASEI KK***

(22) *Date of filing :* 28.05.2001

(72) *Inventor :* ***SEKINE SHIGENOBU***

***KUWABARA YOSHIKI***

---

### (54) ***PLASTIC MAGNET***

#### (57) *Abstract:*

*PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic magnet, where the disposals of its magnetic poles and the density of its magnetic flux can be set arbitrarily in order to improve the freedom of the design for miniaturizing and simplifying the apparatuses which utilize it.*

*SOLUTION: The plastic magnet is the assembly of micro-particles made of a ferromagnetic alloy, where there is molded and magnetized the fused and kneaded substance made of spherical ferromagnetic-alloy particles and a thermoplastic resin, which has such a nanocomposite structure that the individual particles are separated from each other by metal oxide layers, scattered substances, or voids. Further, in the plastic magnet, the disposals of its magnetic poles and the density of its magnetic flux are set arbitrarily, and its leakage magnetic flux to its side surfaces is made not larger than 40% of all the total magnetic fluxes.*

---

#### ***LEGAL STATUS***

*[Date of request for examination]*

*[Date of sending the examiner's decision of rejection]*

*[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]*

*[Date of final disposal for application]*

*[Patent number]*

*[Date of registration]*

*[Number of appeal against examiner's decision of rejection]*

*[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]*

*[Date of extinction of right]*

*Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office*

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-353025

(P2002-353025A)

(43)公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-コ-ド\*(参考)

H 01 F 7/02

H 01 F 7/02

A 4 K 0 1 7

B 22 F 1/00

B 22 F 1/00

Y 4 K 0 1 8

3/00

3/00

C 5 E 0 4 0

9/10

9/10

H 01 F 1/08

H 01 F 1/08

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願2001-159342(P2001-159342)

(71)出願人 596023784

三榮化成株式会社

東京都中央区日本橋三丁目1番8号

(72)発明者 関根 重信

東京都葛飾区東立石2-19-9

(74)代理人 100067057

弁理士 青麻 昌二

(22)出願日

平成13年5月28日 (2001.5.28)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラスチックマグネット

(57)【要約】

【目的】 マグネットを利用した装置の小型化、単純化のための設計の自由度を高くするため、磁極の配置や磁束密度を任意に設定できるプラスチックマグネットを提供する。

【解決手段】 強磁性合金の微小粒子の集合体であって個々の微小粒子が金属酸化物の層又は点在物或いは空隙により相互に隔離されているナノコンポジット構造を有する球状の強磁性合金粒子と熱可塑性樹脂との溶融混練物を成形し磁化したもので、任意に設定された磁極配置と磁束密度を有し、側面への洩れ磁束が全磁束の40%以下のプラスチックマグネットである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 強磁性合金の微小粒子の集合体であって個々の微小粒子が金属酸化物の層又は点在物或いは空隙により相互に隔離されているナノコンポジット構造を有する球状の強磁性合金粒子と熱可塑性樹脂との溶融混練物を成形し磁化したもので、任意に設定された磁極配置と磁束密度を有し、側面への洩れ磁束が全磁束の 40% 以下であることを特徴とするプラスチックマグネット。

【請求項 2】 任意に設定された磁極配置が、同一面上に N 極面と S 極面が異なった面積で存在するものである請求項 1 に記載のプラスチックマグネット。

【請求項 3】 球状の強磁性合金粒子の平均粒径が 10  $\mu\text{m}$  ~ 100  $\mu\text{m}$  である請求項 1 に記載のプラスチックマグネット。

【請求項 4】 強磁性合金の微小粒子の集合体で個々の微小粒子が金属酸化物の層又は点在物或いは空隙により相互に隔離されているナノコンポジット構造を有する球状の強磁性合金粒子が、遠心力により中心部から放射状に遠心場に飛散する溶融強磁性合金小滴をアルゴンを主体とするガスの環状上昇流と遠心場中で強制的に接触させたものである請求項 1 に記載のプラスチックマグネット。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マグネットを利用した装置の小型化、単純化のための設計の自由度が高いプラスチックマグネットに関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】 特開 2000-286120 号には、一端面部側に形成された N 極に隣接して S 極が形成され、該一端面部側にだけ着磁されているマグネット、あるいは一端面部側に形成された N 極から一端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度が、他端面部側に形成された N 極から他端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度よりも大きいマグネットが開示されている。このようなマグネットを用いることにより、マグネットを利用した装置の小型化、単純化のための設計の自由度を高める。

【0003】 このようなマグネットの製造法として、特開 2000-286120 号には、一端面部側に形成された N 極から一端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度が他端面部側に形成された N 極から他端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度よりも大きいマグネットを形成するために、着磁装置の N 極と S 極とを着磁前の磁性体の一端面部側にのみ臨ませて該磁性体に磁界を加えることを特徴とする着磁方法が開示されている。

【0004】 プラスチックマグネットは、先ず強磁性合金の粉末と熱可塑性樹脂とを溶融混練し押し出し成形してペレット状とし、そのペレットを用いて所望の形状の

型内で磁場の存在下で加熱成形することにより得られる。

【0005】 強磁性合金の粉末は、通常、所定の組成を有する合金を機械的に粉碎することにより得られる。例えば希土類含有鉄合金 (R・Fe・B 系: R は希土類) の粉末は、先ず溶融状態の合金をフィルム状にして急冷し、それを機械的に粉碎することにより得られる。フィルムを機械的に粉碎した場合、顕微鏡的にはフレーク状に破碎されたものが得られ、大きさも一定でない。このような粒子を用いた場合には、ペレット製造時の流動性が悪いので、樹脂量を増やすか、押し出し圧を高めるかする必要がある。また磁性粉末のこのような形状は、磁場の存在下で加熱成形する際に、相互に引っかかりやすい、すべての磁性粉末の磁極が同一方向に整列しないので、得られるプラスチックマグネットの磁気特性の点でも好ましいものではない。

### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 マグネットを利用した装置の小型化、単純化のための設計の自由度を高くするため、磁極の配置や磁束密度を任意に設定でき、しかも磁気特性に優れたプラスチックマグネットを提供する。

### 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかるプラスチックマグネットは、強磁性合金の微小粒子の集合体であって個々の微小粒子が金属酸化物の層又は点在物或いは空隙により相互に隔離されているナノコンポジット構造を有する球状の強磁性合金粒子と熱可塑性樹脂との溶融混練物を成形し磁化したもので、任意に設定された磁極配置と磁束密度を有し、側面への洩れ磁束が全磁束の 40% 以下であることを特徴とする。

【0008】 強磁性合金粒子が球状であると、磁場の存在下で加熱成形する際に相互に引っかかりあうことなく、殆どすべての磁性粉末の磁極が与えられた磁界と同一方向に整列し、磁束の漏洩が少ないので、優れた時期特性を有するプラスチックマグネットが得られる。球状の強磁性合金粒子の平均粒径は 10  $\mu\text{m}$  ~ 100  $\mu\text{m}$  の範囲が好ましい。

### 【0009】

【発明の実施の形態】 本発明のプラスチックマグネットにおいて、任意に設定された磁極配置と磁束密度を有すると言うことは、特開 2000-286120 号に開示された、一端面部側に形成された N 極に隣接して S 極が形成され、該一端面部側にだけ着磁されているマグネット、あるいは一端面部側に形成された N 極から一端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度が、他端面部側に形成された N 極から他端面部側に該 N 極に隣接して形成された S 極に向かう磁束の密度よりも大きいマグネットをも含むものである。

【0010】 本発明において使用する、強磁性合金の微小粒子の集合体で個々の微小粒子が金属酸化物の層又は

点在物或いは空隙により相互に隔離されているナノコンポジット構造を有する球状の強磁性合金粒子の製造法の一例を述べると、遠心力により中心部から放射状に遠心場に飛散する溶融強磁性合金小滴をアルゴンを主体とするガスの環状上昇流と遠心場中で強制的に接触させることにより製造される。具体的には、高速水平回転するディスクの上に溶融強磁性合金を供給し、溶融強磁性合金に遠心力を作用させて小滴として放射状に遠心場に飛散させ、ディスクの上面より下方で且つディスクに対して同心円をなす位置に設置されたドーナツ状のガス供給管に上向き又は斜め上向きに設けたスリット状開口から放出されるアルゴンを主体とするガスの環状上昇流と遠心場中で強制的に接触させる。

【0011】アルゴンを主体とするガスとは、アルゴン100%のガス、又は微量の反応性ガス、特に酸素を含有するアルゴンガスを言う。アルゴンガス中の酸素濃度は2容積ppm以下が好ましい。この微量酸素の存在により、生成した微小球状強磁性合金粒子の表面に極めて薄い金属酸化物皮膜が形成し、空气中でそれ以上酸化が進行するのを防止するなどの働きをする。

【0012】ナノコンポジット構造を有する球状強磁性合金粒子の製造に際して使用する遠心式粒状化装置の構造例を図1に示す。粒状化室1は上部が円筒状、下部がコーン状になっており、上部に蓋2を有する。蓋2の中心部には垂直に溶融金属注加用のノズル3が挿入されノズル3の直下には回転ディスク4が設けられている。回転ディスク4は、その直下に連結されたモータ5により高速回転される。また粒状化室1のコーン部分の下端には生成した微小球状金属粒子の排出管6が接続されている。ノズル3の上部は粒状化する金属を溶融する電気炉(高周波炉)7に接続されている。ディスク4の上面より下方で、ディスク4(又はその直下のモータ5の回転軸)に対して同心円をなす位置にドーナツ状のガス供給管8が設置されている。ドーナツ状のガス供給管8は、上向きにガスを放出するスリット状開口9を有している。ガス供給タンク10からのアルゴンガス又は微量酸素含有アルゴンガスは配管11を通してドーナツ状のガス供給管8に供給される。ガス供給量は弁12により制御される。符号13は排気装置で、それに接続する弁14を操作することにより粒状化室の圧力を任意の値に制御する。粒状化室1には水冷用ジャケット15が設けられている。符号16は冷却用水の送入管、符号17は冷却用水の排出管である。

【0013】図2は図1に示した装置における回転ディスク及びドーナツ状のガス供給管付近の拡大図、図3は図2に示した部分の水平断面図である。電気炉7で溶融された金属は、ノズル3から高速水平回転ディスク4上に供給される。供給された溶融金属は高速水平回転ディスク4による遠心力の作用で微細な液滴状になって点線20で示すように放射状に遠心場に飛散する。一方、ド

ーナツ状のガス供給管8のスリット状開口9から上向きに放出されたアルゴンを主体とするガスは点線21で示される環状の上昇ガス流を形成する。放射状に遠心場に飛散する溶融金属小滴20とアルゴンを主体とする環状の上昇ガス流21の両者は符号Aで示される環状領域付近で接触し、溶融金属は極めて速やかに真球に近い状態になって固化する。アルゴンを主体とする環状のガス流中に微量の反応性ガス、例えば酸素が含まれている場合は、金属成分の一部は酸化物となり、ナノコンポジット構造を有する微小球状金属粒子になる。

#### 【0014】

【実施例1】図1に示した装置を使用し、直径35m、回転数10万rpm、周縁線速度183m/秒の非接触磁気浮上軸回転ディスクに、希土類含有鉄合金(R-Fe-B; Rは希土類金属)溶融物を供給し遠心力を作用させ小滴として飛散させ、上向きのスリット状開口を有するドーナツ状のガス供給管(スリット部分の直径400mm)から放出されるアルゴンガスの環状上昇流と接触させた。また排気装置13を作動させ粒状化室の圧力を大気圧より低くした。得られた粒子の電子顕微鏡写真を図4に示す。直径約20μm程度の粒径の揃った真球に近い粒子が得られた。この球状強磁性粉末92重量%とナイロン樹脂8重量%との混合ペレットを直径10mm、厚さ2mmの円板状に圧縮成型し、着磁してプラスチック磁石を製造した。この磁石の磁束密度は約1000ガウスであった。この磁石表面の拡大写真を図5に示す。球状で大きさの揃った強磁性粉末が整然と分布している状態が分かる。図6は上記プラスチックマグネットからナイロン樹脂を溶解除去した状態の拡大写真である。球状磁石が連結しているが、これは地球のように球の北極部分と南極部分にN極とS極を有する磁石が整列しているものである。

#### 【0015】

【比較例1】希土類含有鉄合金(R-Fe-B系: Rは希土類)をフィルム状にして急冷することにより得られた市販の強磁性体粉末92重量%とナイロン樹脂8重量%との混合ペレットを直径10mm、厚さ2mmの円板状に圧縮成型し、着磁してプラスチック磁石を製造した。この磁石の磁束密度は約500ガウスであった。

#### 【0016】

【発明の効果】マグネットを利用した装置の小型化、単純化のための設計の自由度を高くするため、磁極の配置や磁束密度を任意に設定でき、しかも磁気特性に優れたプラスチックマグネットが得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】球状の強磁性合金粒子を製造する装置の概念図である。

【図2】図1に示した装置における回転ディスク及びドーナツ状のガス供給管付近の拡大図である。

【図3】図2に示した部分の水平断面図である。

【図4】実施例1により得られた粒子の電子顕微鏡写真である。

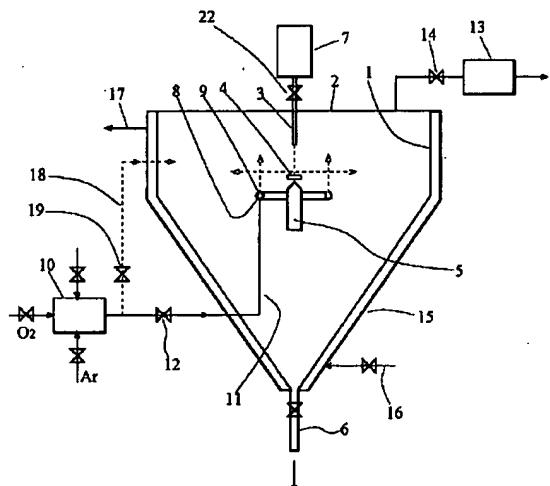
【図5】実施例1において得られたプラスチック磁石の電子顕微鏡写真である。

【図6】実施例1において得られたプラスチック磁石からナイロン樹脂を溶解除去した球状磁石が連結している状態を示す拡大写真である。

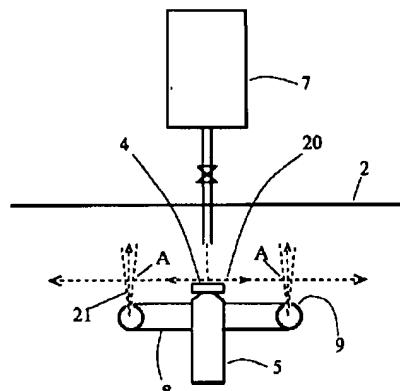
【符号の説明】

1 粒状化室	8 ドーナツ状のガス供給管
2 蓋	9 スリット状開口
3 ノズル	10 ガス供給タンク
4 回転ディスク	11 配管
5 モータ	12 弁
6 粒子排出管	13 排気装置
7 電気炉	14 弁
	15 水冷用ジャケット
	16 冷却水送入管
	17 冷却水排出管
	18 比較試験用ガス供給管
	19 弁
	20 飛散する溶融金属の小滴
	21 環状のアルゴンガス流
	22 弁

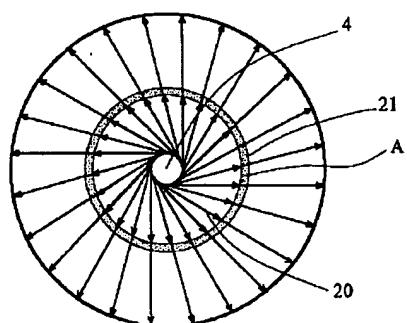
【図1】



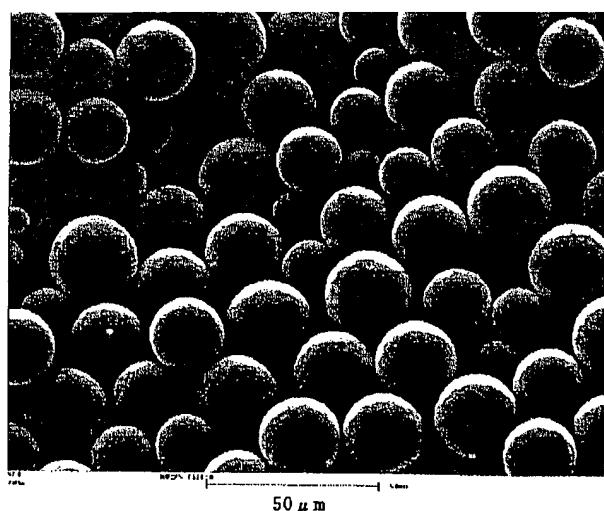
【図2】



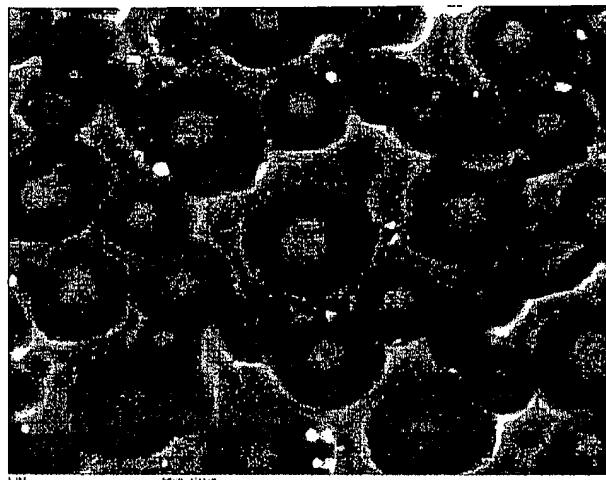
【図3】



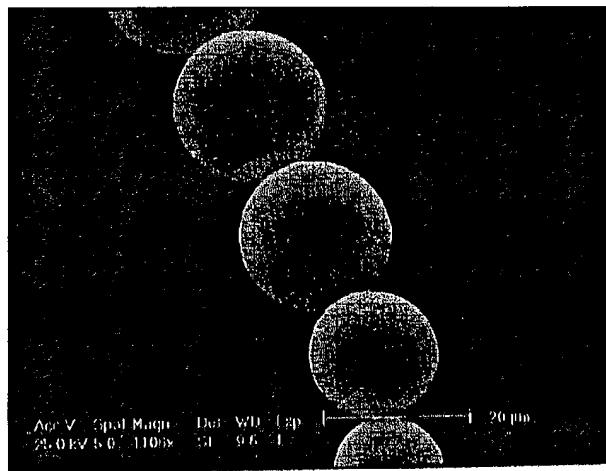
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 桑原 芳樹  
東京都渋谷区本町6丁目40番11号

F ターム(参考) 4K017 CA01 DA04 ED02 FA08 FA29  
4K018 BB03 BB04 BB06 GA04 KA46  
5E040 AC05 BD03 CA01 HB15 NN01